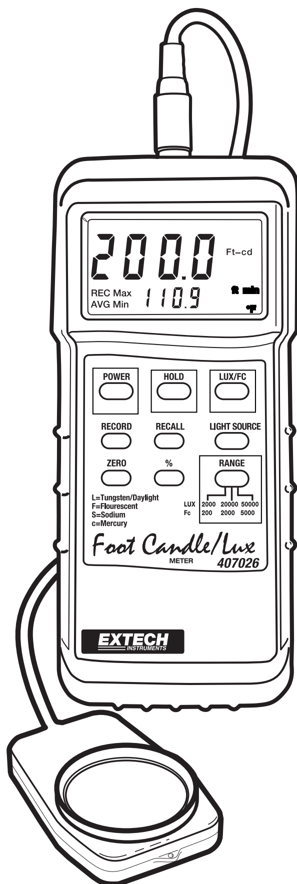
EXTECH®
INSTRUMENTS

Benutzerhandbuch

Hochleistungs-Lichtmessgerät

Modell 407026





Einführung

Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb des Heavy Duty Lichtmessgeräts Extech 407026. Dieses Lichtmessgerät ermöglicht die Auswahl verschiedener Beleuchtungstypen sowie Funktionen zum Datenspeicher und Datenaufruf, zur Anzeige eines Referenzwerts und zum Anschluss an einen PC. Dieses Messgerät wird bei richtiger Handhabung viele Jahre lang verlässlich arbeiten.

Technische Daten

Generelle Angaben

Stromkreis	Spezieller LSI-Mikroprozessor-Chip
Bildschirm	3-1/2 stelliger (2000 Punkte) LCD-Bildschirm mit Kontrasteinstellung
Messbereiche	LUX: 0 bis 50.000 LUX (3 Bereiche); Fc: 0 bis 5000 Fc (3 Bereiche); Im Relativmodus (Referenzwertanzeige): 0 bis 1999%
Data Hold	„Friert“ den angezeigten Wert auf dem Bildschirm ein
Beleuchtungstypen	Natrium, Tageslicht/Wolfram, Leuchtstoff und Quecksilber
Sensorstruktur	Kosinus/farbkorrigierte Fotodiode, entspricht C.I.E.
Datenspeicher/-Aufruf	Speicherung/Aufruf Max/Min/Durchnittl. Messergebnisse
Messrate	0,4 Sekunden pro Messung (etwa)
Nulleinstellung	Tastenbetätigung
Abschaltautomatik	Nach etwa 10 Minuten
Datenausgang	Serienmäßiger RS-232-PC-Anschluss (optionale Software/Kabel PN 407001)
Betriebsbedingungen	0 °C bis 50 °C ; <80 % rF
Energieversorgung	9V-Batterie
Energieverbrauch	Etwa 5 mA DC (Gleichstrom). (etwa 200 St. Batterielaufzeit)
Gewicht	320 g
Abmessungen	Instrument: 180 x 72 x 32 mm Sensor: 85 x 55 x 17,5 mm

Bereichsangaben

Messung	Bereich	Anzeige	Auflösung	Genauigkeit
LUX	2.000 LUX	0-1.999 LUX	1 LUX	± (4% + 2 Ziffern) Unter Referenz-bedingungen
	20.000 LUX	1.800-19.990 LUX	10 LUX	
	50.000 LUX	18.000-50.000 LUX	100 LUX	
Foot Candles	200 Fc	0-186,0 Fc	0,1 Fc	
	2.000 Fc	167-1.860 Fc	1 Fc	
	5.000 Fc	1.670-5.000 Fc	10 Fc	
Modus ’Relative’ (Referenzwert)	0-1999%		1%	

Hinweis: Die oben genannten Genauigkeitsangaben gelten für eine Kalibrierung innerhalb der Beleuchtungstypenauswahl ‘L‘ (Wolfram) sowie unter Anwendung einer präzisen Standard-Wolframglühlampe von 2856°K.

Beschreibung des Messgeräts

1 LCD-Anzeige

2 Funktionstasten

3 Lichtsensor

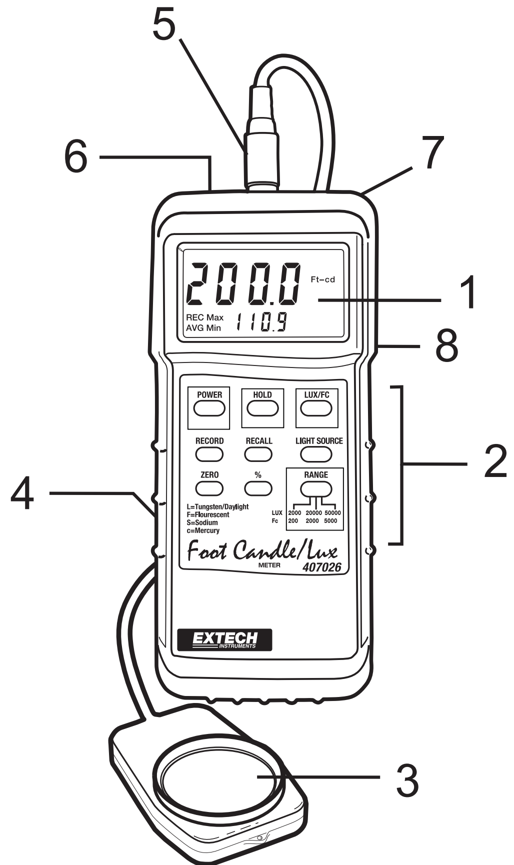
4 Batteriefach (Rückseite)

5 Sensoreingang

6 RS-232-PC-Datenschnittstelle

7 Schutzüberzug

8 LCD-Kontrasteinstellung



Bedienungshinweise

Anschalten des Messgeräts und Abschaltautomatik

1. Drücken Sie zum Anschalten des Messgeräts die Taste POWER. Falls sich der Bildschirm nicht einschaltet, überprüfen Sie die 9V-Batterie.
2. Drücken Sie zum Ausschalten des Messgeräts erneut die Taste POWER.
3. Zur Schonung der Batterie ist das Messgerät mit einer Abschaltautomatik ausgestattet. Nach 10-minütiger Inaktivität schaltet es sich automatisch ab. Zur Deaktivierung dieser Funktion drücken Sie die Taste RECORD, so dass das Gerät in den Aufnahmemodus wechselt.

Einstellung ZERO der Anzeige (Nulleinstellung)

Bitte führen Sie vor jeder Messung eine Nulleinstellung durch. Somit gewährleisten Sie einen möglichst hohen Genauigkeitsgrad jeder Messung.

1. Platzieren Sie die Sensorabdeckung auf dem Lichtsensor, so dass der Sensor keinerlei Lichteinstrahlung erfährt.
2. Wählen Sie mithilfe der Taste RANGE den Bereich 2.000 LUX aus.
3. Drücken Sie die Taste ZERO. Das Messergebnis sollte Null betragen.
4. Entfernen Sie die Sensorabdeckung vom Lichtsensor und fahren Sie fort.

Auswahl der Maßeinheiten

Drücken Sie die Taste LUX/Fc zur Auswahl der gewünschten Maßeinheit. Die Symbole auf dem Bildschirm zeigen die jeweilige Auswahl an.

Auswahl einer Lichtquelle

Wählen Sie den zu messenden Beleuchtungstyp durch Betätigen der Taste LIGHT SOURCE aus. Auf dem Bildschirm erscheint das Beleuchtungstyp-Symbol (siehe Symbolliste unten).

L = Wolfram/Tageslicht (verwenden Sie diese Einstellung bei einer Wolframlampe)

F = Leuchtstoff

S = Natrium

C = Quecksilber

Hinweis: Benutzen sie für Halogen- und Metall-Halogen-Lampen die Einstellung ‘L‘ (Wolfram).

Durchführung einer Messung

Halten Sie den Lichtsensor in das Gebiet, in dem eine Lichtmessung durchgeführt werden soll. Das zu messende Licht muss die komplette Oberfläche des Lichtsensorkopfs bestrahlen (Punktbestrahlungen, wie die eines LED-Strahls, können nicht gemessen werden).

Der Bildschirm zeigt den Wert der Lichtintensität in LUX oder Foot Candles (Fc) an. Beachten Sie, dass der Ablesebereich der Hauptanzeige auf einen Wert von ‘1999’ beschränkt ist. Die Zahl ganz rechts innerhalb der Bereiche 20.000 LUX bzw. 5.000 Fc erscheint daher in der unteren LCD-Leiste. Innerhalb des LUX-Bereichs 50.000 erscheinen die letzten zwei Ziffern auf der unteren LCD-Leiste.

Es kann aufgrund einer Änderung des Sichtwinkels oder einer Spannungsveränderung eventuell notwendig sein, den Bildschirmkontrast anzugleichen. Verwenden Sie zum Einstellen des gewünschten Kontrastes die LCD-Kontrasteinstellung, welche sich auf der rechten Seite des Messgeräts befindet.

Auswahl des Anzeigenbereichs

Verwenden Sie bei der ersten Messung den grössten möglichen Bereich und arbeiten Sie sich anschließend mit Hilfe der Taste RANGE weiter nach unten. Falls innerhalb des oberen Bereichs der Anzeigenfläche der Messergebnisse Striche (¯ ¯ ¯) erscheinen, so übertrifft die eingegangene Lichtstärke den Maximalwert des ausgewählten Bereichs. Wählen Sie in diesem Falle einen höheren Bereich aus. Falls innerhalb des unteren Bereichs der Anzeigenfläche der Messergebnisse auf dem Bildschirm Striche (_ _ _) erscheinen, so ist die Lichtstärke schwächer als der Minimalbereich des ausgewählten Bereichs. Wählen Sie in diesem Falle einen niedrigeren Bereich.

Data Hold

Drücken Sie während der Messung die Taste HOLD zum „Einfrieren“ des Messergebnisses. Bei Auswahl dieser Funktion erscheint zur Bestätigung das Symbol „D.H.” auf dem Bildschirm. Zur Rückkehr zu normaler Bedienung drücken Sie erneut die Taste HOLD.

Relativmodus %

Innerhalb der Betriebseinstellung RELATIVE zeigt das Messgerät die Lichtstärke im Vergleich zu einem Referenzwert an. Ein Referenzwert kann durch Betätigen der Taste ‘%’ eingespeichert werden, wobei der Referenzwert für die gewünschte Lichtstärke auf dem Bildschirm angezeigt wird. Beim Drücken der Taste erscheinen die Symbole ‘100%’ und ‘%’.

Nach Drücken der Taste ‘%’ wird die Lichtmessung als Prozentsatz des Referenzwertes ausgewiesen. Beträgt der Referenzwert der Lichtstärke beispielsweise 1.000 LUX, so wird bei einer Messung von 500 LUX der Wert 50% angezeigt. Desweiteren wird eine gemessene Lichtstärke von 250 LUX als 25% ausgewiesen. Verwenden Sie hierzu die folgende Gleichung:

$$\textbf{Anzeige \%} = \frac{\textbf{Lichtmessung}}{\textbf{Gespeicherter Referenzwert der Lichtstärke}} \times 100$$

Zur Rückkehr zum normale Betrieb, drücken Sie erneut die Taste ‚%’.

Maximale (MAX), Minimale (MIN), und Durchschnitts- (AVG) Messergebnisse

Das Messgerät kann die höchsten, niedrigsten und durchschnittlichen Messergebnisse für spätere Aufrufe abspeichern.

1. Drücken Sie die Taste RECORD zum Starten der Aufnahme der MAX, MIN und AVG Messergebnisse. Das Symbol REC erscheint auf dem Bildschirm.
2. Falls erwünscht, drücken Sie die Taste RECALL (Aufruf).
3. Auf dem Bildschirm erscheint direkt neben dem Symbol REC das Symbol MAX. Das angezeigte Messergebnis steht für den höchsten Wert seit Aktivierung der Taste RECORD.
4. Zum Anzeigen der MIN- und AVG-Messergebnisse drücken Sie noch zweimal die Taste RECALL.
5. Zur Rückkehr zum normale Betrieb, drücken Sie die Taste RECORD.

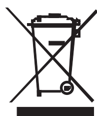
RS-232-PC-Anschluss

Das Messgerät ist mit einer serienmäßigen RS-232-Datenschnittstelle ausgestattet. Dieser Anschluss ist zur kombinierten Anwendung mit der Extech Datenerfassungs-Software (Produktnummer 407001) vorgesehen und ermöglicht dem Nutzer die Messung, Speicherung und Anzeige der Messergebnisse auf einem PC. Kontaktieren Sie Extech oder informieren Sie sich innerhalb der Bedienungsanleitung des 407001 über Details zum PC-Anschluss.

Austausch der Batterie

Wenn das Niedrig-Batterie-Symbol (LBT) auf dem Bildschirm erscheint, tauschen Sie die Batterien so schnell wie möglich aus. Zuverlässige Messergebnisse können nur noch innerhalb der ersten Stunden nach dem erstmaligen Erscheinen des Niedrig-Batterie-Symbols erzielt werden. Zum Austausch der Batterie gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie den Gummischutzüberzug des Messgeräts.
2. Das Batteriefach befindet sich am unteren Teil der Rückseite des Geräts. Öffnen Sie die Abdeckung des Batteriefachs mit Hilfe einer kleinen Münze oder eines Schlitz-Schraubenziehers und entnehmen Sie die Batterie.
3. Tauschen Sie die 9V Batterie aus und setzen Sie die Abdeckung des Batteriefachs wieder ein.
4. Achten Sie darauf, dass die Batterieabdeckung nach dem Einsetzen der Batterie wieder gesichert ist.



Sie als Endverbraucher sind rechtlich verpflichtet (**Batterieverordnung**), gebrauchte Batterien und Akkumulatoren zurückzugeben; **die Entsorgung in den Hausmüll ist verboten!**

Sie können Ihre Batterien / Akkumulatoren kostenlos an den Sammelstellen in Ihrer Gemeinde oder überall dort, wo Batterien verkauft werden, abgeben!

Entsorgung: Befolgen Sie die rechtlichen Vorschriften bezüglich der Entsorgung des Gerätes am Ende seiner Lebensdauer.

Typische Lichtstärken

Lux	Foot Candles		Lux	Foot Candles	
		Fabrikgebäude			**Privatgebrauch**
20-75	2-7	Fluchttreppe, Lagerhalle	100-150	10-15	Waschen
75-150	7-15	Ausgangs-/Eingangsbereich	150-200	15-20	Hobbyraum
150-300	15-30	Abpackarbeiten	200-300	20-30	Salon, Tisch
300-750	30-75	Sichtkontrolle: Fließarbeit	300-500	30-50	Schminken
750-1.500	75-150	Schriftsetzen: Abnahmearbeiten	500-1.500	50-150	Lesen
1.500-3.000	150-300	Elektronischer Zusammenbau, Zeichnen	1.000-2.000	100-200	Nähen
		Büro			**Restaurant**
75-100	7-10	Gebäude-Fluchttreppe	75-150	7-15	Treppenhaus
100-200	10-20	Treppenhaus	150-300	15-30	Eingang, Toilette
200-750	20-75	Konferenz-, Empfangsraum	300-750	30-75	Küche, Speisesaal
750-1.500	75-150	Büroarbeitsplatz	750-1.500	75-150	Schaufenster
1.500-2.000	150-2000	Tippen, Zeichnen			
		Ladengeschäft			**Krankenhaus**
75-150	7-15	Innengebäude	30-75	3-7	Fluchttreppe
150-200	15-20	Flur/Treppen	75-100	7-10	Treppenhaus
200-300	20-30	Kassenbereich	100-150	10-15	Krankenzimmer, Warenlager
300-500	30-50	Aufsteller	150-200	15-20	Wartezimmer
500-750	50-75	Fahrstuhl	200-750	20-75	Untersuchungszimmer
750-1,500	75-150	Schaufenster, Packtisch	750-1.500	75-150	Operationssaal
1.500-3.000	150-300	Ladenfront, Schaufenster	5.000-10.000	500-1000	Augenuntersuchung

Gängige Umrechnungsfaktoren

Beleuchtungsstärke (Sichtbare Flussdichte)	1 lm/m^2 =	1 Lux (lx)
		10^{-4} lm/cm^2
		10^{-4} Phot (ph)
		9,290 x 10^{-2} lm/ft^2
		9,290 x 10^{-2} Foot-candles
Leuchtdichte (Sichtbare Flussdichte pro Raumwinkel)	1 lm/m^2/sr =	1 Candela/m^2
Lichtintensität (Sichtbarer Fluss pro Raumwinkel)	1 lm/sr =	1 Candela
Lichtstrom (Sichtbarer Fluss)	1 Lumen (lm) =	1c464 x 10^{-3} Watt @ 555 nm